

Pemanfaatan Fly Ash sebagai Sumber Silika untuk Preparasi Silika Mesopori sebagai Slow-release Urea = Utilization of Fly Ash as a Source of Silica for Preparation of Mesoporous Silica for Slow-release Urea Fertilizer

Kang Helen Dian Lestari, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=9999920548907&lokasi=lokal>

Abstrak

Peningkatan populasi manusia menyebabkan kebutuhan pangan meningkat. Untuk menjaga pertumbuhan dan kualitas tanaman sebagai sumber pangan, maka pemberian pupuk perlu dioptimalkan. Urea, sebagai pupuk nitrogen yang paling umum digunakan, memiliki potensi untuk meningkatkan produktivitas pertanian. Namun, urea cepat terdegradasi di tanah sehingga tidak terserap optimal oleh tanaman, sehingga diperlukan pendekatan baru seperti mekanisme slow-release fertilizer (SRF) yang dapat memenuhi kebutuhan nutrisi tanaman sekaligus menjaga keseimbangan lingkungan dari nutrisi yang berlebih. Penelitian ini, memanfaatkan fly ash sebagai sumber silika untuk sintesis silika mesopori sebagai SRF. Sintesis silika mesopori menggunakan surfaktan CTAB (Cetyltrimethylammonium bromide) sebagai template dan dilakukan variasi pH 6,8 dan 10 untuk mempelajari pengaruh pH dan CTAB terhadap karakteristik silika mesopori. Penggunaan CTAB menghasilkan ukuran partikel yang seragam dan luas permukaan yang lebih baik. Silika mesopori yang disintesis dengan CTAB pada pH 10 memiliki luas permukaan terbesar, yaitu 1351 m²/g dengan ukuran partikel 138,97 nm. Silika mesopori yang disintesis memiliki kemurnian 93-97%. Silika mesopori menunjukkan kemampuan adsorpsi urea dengan kinetika yang mengikuti model pseudo-orde dua. Kinetika release urea dari silika mesopori mengikuti model kinetika orde satu, yang berarti laju pelepasan dipengaruhi oleh konsentrasi urea yang tersisa dalam silika. Silika mesopori mampu mengadsorpsi urea hingga 565,83 mg/g dan mampu melepaskan urea sebesar 88% dalam 96 jam.

.....The growing population leads to an increased demand for food. To ensure the growth and quality of plants as a food source, the application of fertilizers needs to be optimized. Urea, the most used nitrogen fertilizer, has the potential to boost agricultural productivity. However, urea degrades quickly in the soil, limiting its absorption by plants. Therefore, new approaches such as slow-release fertilizer (SRF) mechanisms are necessary to meet the nutritional needs of plants while maintaining environmental balance. This study explores the use of fly ash as a source of silica for the synthesis of mesoporous silica as SRF. The synthesis of mesoporous silica utilized the surfactant CTAB (Cetyltrimethylammonium bromide) as a template and varied pH at 6, 8 and 10 to investigate the impact of pH and CTAB on the characteristics of mesoporous silica. The use of CTAB resulted in uniform particle size and improved surface area. Mesoporous silica synthesized with CTAB at pH 10 exhibited the largest surface area at 1351 m²/g with a particle size of 138.97nm. The synthesized mesoporous silica demonstrated a purity of 93-97%. Mesoporous silica can absorb up to 565.83 mg/g of urea and release 88% of urea within 96 hours. The kinetics of urea adsorption follow the pseudo-second-order model. Urea release from mesoporous silica follows a first-order kinetic model, indicating that the release rate is influenced by the remaining urea concentration.